

Check valve especially for medical use

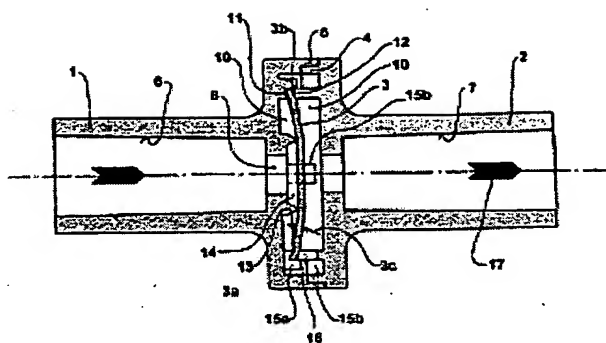
Patent number: EP0848964
Publication date: 1998-06-24
Inventor: MYERS JAN WILLEM MARINUS ING [NL]
Applicant: FILTERTEK B V [IE]
Classification:
- **International:** A61M39/24; F16K15/14
- **European:** A61M39/24
Application number: EP19960120287 19961217
Priority number(s): EP19960120287 19961217

Cited documents:

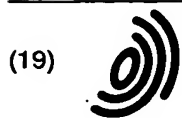
US5025829
DE4309262
DE4142494
DE9319810
WO9603161

Abstract of EP0848964

A medicinal non-return valve operates at 0.1-0.02 bar (0.04 psig). It has two casing halves, with pipe connections, which enclose a flexible diaphragm (3). Overpressure at the inlet raises this from a lipped ring seal, permitting flow. Excess pressure on the suction side presses the diaphragm back down securely and with minimal delay, closing the passage. The diaphragm is made from a silicone liquid, silicone- or natural rubber. Its thickness (3c) is uniform.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 848 964 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.06.1998 Patentblatt 1998/26

(51) Int. Cl.⁶: A61M 39/24, F16K 15/14

(21) Anmeldenummer: 96120287.6

(22) Anmeldetag: 17.12.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IE IT NL

(71) Anmelder: Filtetek B.V.
Limerick (IE)

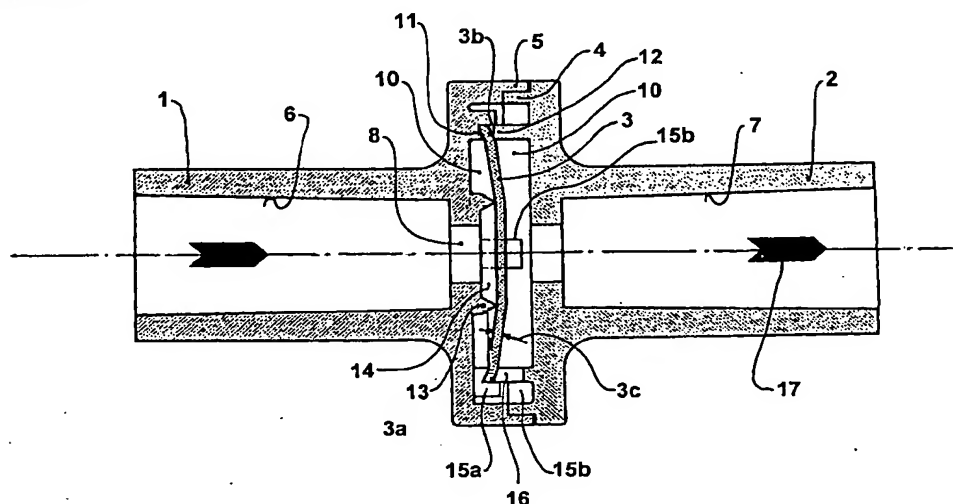
(72) Erfinder:
Myers, Jan Willem Marinus Ing.
5913 TP Venlo (NL)

(74) Vertreter:
Brose, D. Karl, Dipl.-Ing. et al
Patentanwaltsbüro Brose & Brose,
Postfach 11 64,
Leutstettener Strasse 13
82301 Starnberg (DE)

(54) Rückschlagventil, insbesondere für die Medizintechnik

(57) Ein Rückschlagventil, insbesondere für die Medizintechnik, arbeitet im fluidischen Druckbereich von 0,1-0,02 bar (0,04 psig) und besitzt ein erstes Schlauchanschlußgehäuse(1) und ein zweites Schlauchanschlußgehäuse (2) und eine zwischen den beiden Schlauchanschlußgehäusen (1;2) angeordnete Membranscheibe (3) aus einem flexiblen Werkstoff. Bei Überdruck in einem Eingangsraum (6) ist die Membranscheibe (3) von einem Dichtlippenring (13) abhebbar, wobei ein Durchflußquerschnitt entsteht, und bei Überdruck im Ausgangsraum (7) ist die Membranscheibe (3) sicher und in Minimalzeiten auf einen Dichtsitz andrückbar, um zu schließen.

Zur Lösung der Aufgabe, die Ventilfunktionen voll zu erfüllen und eine automatisierte Montage zu gestatten, wird vorgeschlagen, daß die kreisrunde Membranscheibe (3) aus Flüssig-Silikon, Silikon oder Naturgummi hergestellt ist und daß die Dicke (3c) des Membranquerschnitts (3a) gleichmäßig mit einer Toleranz gewählt ist, die sich aus dem Herstellverfahren einer Flüssig-Silikon-, Silikon- oder Naturgummi-Bahn oder einer Flüssig-Silikon, Silikon- oder Naturgummi-Matte ergibt.



EP 0 848 964 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Rückschlagventil, insbesondere für die Medizintechnik, im fluidischen Druckbereich von 0,1-0,02 bar (0,04 psig) mit einem ersten Schlauchanschlußgehäuse und einem zweiten Schlauchanschlußgehäuse und mit einer zwischen beiden Schlauchanschlußgehäusen angeordneten Membranscheibe aus einem flexiblen Werkstoff, die bei Überdruck im Eingangsraum von einem Dichtlippenring abhebbar ist, wobei ein Durchflußquerschnitt entsteht und die bei Überdruck im Ausgangsraum sicher und in Minimalzeiten auf einen Dichtsitz andrückbar ist, um zu schließen.

Ein solches Rückschlagventil ist bekannt (DE 40 39 814 A1; DE 43 04 949 A1). Die Rückschlagventile dieser Art werden vorzugsweise in Infusionsgeräten der Medizintechnik eingesetzt. Die Infusionsflüssigkeit fließt aus einer Infusionsflasche über eine Nadel in einen Tropfbehälter und von dort durch den Schlauch in einen Proportionalregler, der auch durch ein Rückschlagventil ersetzt werden kann. Nach dem Proportionalregler folgt noch ein auf den Infusionsschlauch aufgesetzter Regler in Form einer sog. Rollenklammer. Hinter dem Regler wird der Infusionsschlauch wie üblich über einen Klebeverband mit einer Nadel in die Vene des Patienten geführt. Die bekannten Ventile eignen sich jedoch schon von ihrer Herstellung her betrachtet nicht für diese Funktion.

Ursächlich für die Nachteile der bekannten Rückschlagventile sind deren Mängel bedingt durch das jeweilige Herstellverfahren. Das aus DE 43 04 949 A1 bekannte Rückschlagventil konnte z.B. in der Fertigung nicht so genau hergestellt werden, daß der verlangte hohe Wert an Rückschlagventilen von Tausend, die die Funktion des Dichtens und Öffnens bei den niedrigen Drücken voll erfüllen, erreicht werden konnte. Vor allen Dingen treten bei derartigen Rückschlagventilen Werkstoffprobleme auf.

Die Erfüllung dieser Funktionen wurde z.B. bei dem Rückschlagventil gemäß DE 43 04 949 A1 durch dort beschriebene Löcher erheblich beeinflusst, so daß der Werkstoff nicht in der notwendigen gleichmäßigen Dicke der Membranscheibe verarbeitet werden konnte.

Ein weiteres Problem stellt die Montage des Rückschlagventils dar. Die zu tausenden zu fertigenden Rückschlagventile können aus Kostengründen nicht von Hand montiert werden. Es kommen ausschließlich automatische Montagevorgänge in Betracht, die werkstoffmäßig und gestaltungsmäßig bestimmte Voraussetzungen verlangen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Rückschlagventil der eingangs bezeichneten Art zu schaffen, das bezüglich seiner Ventilfunktionen in dem angegebenen Druckbereich einer fluidischen Strömung, wie z.B. einer Flüssigkeit, die Anforderungen erfüllt und zugleich eine automatische Montage gestattet.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die kreisrunde Membranscheibe aus Flüssig-Silikon, Silikon oder Naturgummi hergestellt ist und daß die Dicke des Membranquerschnitts gleichmäßig mit einer Toleranz gewählt ist, die sich aus dem Herstellverfahren einer Silikon- oder Naturgummi-Bahn oder einer Silikon- oder Naturgummi-Matte ergibt. Wie Versuche gezeigt haben, öffnet und schließt eine solche Membranscheibe in zuverlässiger Weise und das Rückschlagventil kann in einer automatisierten Montage hergestellt werden. Vorteilhaft ist hierbei, daß eine 100%ige Leckage-Sicherheit beim Schließen in Gegenrichtung zur Grundströmungsrichtung des Rückschlagventils gegeben ist. Die gleichmäßige Dicke des Membranquerschnitts ist nur durch diese Werkstoffwahl gegeben. Die bisherige statische Aufladung der Membranscheibe ist außerdem beseitigt.

In Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die kreisrunde Membranscheibe bei einem Durchmesser von ca. 10 mm eine Dicke von ca. 0,2 bis 0,4 mm aufweist. Dabei sind Dicke und Durchmesser besonders vorteilhaft aufeinander abgestimmt.

Es ist außerdem vorteilhaft für die Funktionen des Schließens und Öffnens sowie für die Montage, daß die Membranscheibe mit einem Ringrand zwischen einem Membransitzring des ersten Schlauchanschlußgehäuses und einem Preßring des zweiten Schlauchanschlußgehäuses dichtend eingespannt ist und daß das erste und das zweite aus Kunststoffen hergestellte Schlauchanschlußgehäuse in dieser Lage unmittelbar miteinander verschweißt sind.

Eine Weiterentwicklung der Erfindung besteht darin, daß auf beiden Seiten der Membranscheibe jeweils ein ringförmiger Ventilraum gebildet ist, daß die Ventilräume jeweils mit einem oder mehreren Ventilraumdurchlässen versehen sind und daß ein oder mehrere, über den Umfang verteilte Preßringdurchlässe angebracht sind. Dadurch wird der zentrale Durchflußraum praktisch frei von störenden Konstruktionselementen gehalten, so daß die Lage der Membranscheibe praktisch sicher bestimmt ist.

Die Erfindung wendet sich außerdem der Herstellung der Membranscheibe selbst zu. Es wird vorgeschlagen, daß die Membranscheibe aus einer aus Flüssig-Silikon, Silikon oder Naturgummi hergestellten Silikon- oder Naturgummi-Bahn oder aus einer Silikon- oder einer Naturgummi-Matte flach ausgestanzt werden. Die Membranscheibe wird dadurch weder elektrostatisch aufgeladen noch wird sie in irgend einer Weise verspannt oder verzogen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Die einzige Figur der Zeichnung zeigt das Rückschlagventil in einem axialen Längsschnitt.

Das Rückschlagventil weist ein erstes Schlauchanschlußgehäuse 1 und ein zweites Schlauchanschlußgehäuse 2 auf. Zwischen beiden Gehäusen 1 und 2 liegt

eine Membranscheibe 3 aus Flüssig-Silikon, Silikon oder Naturgummi. Das Rückschlagventil ist insbesondere für die Medizintechnik geeignet, kann aber auch in anderen Bereichen der Fluidtechnik angewendet werden. Eine Anwendung in der Mikro-Pneumatik ist ebenso vorteilhaft möglich wie in der Mikro-Hydraulik.

Das Schlauchanschlußgehäuse 2 ist mit einem Innenringschaft 4 und das Schlauchanschlußgehäuse 1 mit einem Außenringschaft 5 versehen. In dem Schlauchanschlußgehäuse 1 ist außerdem ein Eingangsraum 6 und in dem Schlauchanschlußgehäuse 2 ein Ausgangsraum 7 gebildet, die einen größtmöglichen Innendurchmesser gegenüber dem Außendurchmesser aufweisen. Der Eingangsraum 6 vermindert sich in Strömungsrichtung 17 bis auf einen kleineren Durchmesser einer Eingangsöffnung 8, der auf der anderen Seite der Membranscheibe 3 eine Ausgangsöffnung 9, die mit dem Ausgangsraum 7 verbunden ist, gegenüberliegt.

Die kreisrunde Membranscheibe 3 ist aus Flüssig-Silikon, Silikon oder Naturgummi hergestellt, das bei Normaltemperatur äußerst elastisch ist und nicht klebt (mangels elektrostatischer Aufladung). Die Dicke 3c des Membranquerschnitts 3a ist gleichmäßig mit einer Toleranz gewählt, die sich aus dem Herstellverfahren einer Flüssig-Silikon-, Silikon- oder Naturgummi-Bahn oder einer Flüssig-Silikon-, Silikon- oder Naturgummi-Matte ergibt.

Ein Ventilraum 10 ist durch einen an dem ersten Schlauchanschlußgehäuse 1 angebrachten Membransitzring 11 und durch einen am zweiten Schlauchanschlußgehäuse 2 angebrachten Preßring 12 abgetrennt, wobei die kreisrunde Membranscheibe 3 bei einem Durchmesser von ca. 10 mm eine Dicke 3c des Membranquerschnitts 3a von 0,2-0,5 mm aufweist und eingespannt ist. Dabei sitzt die Membranscheibe 3 mit einem Ringrand 3b zwischen dem Membransitzring 11 des ersten Schlauchanschlußgehäuses 1 und dem Preßring 12 des zweiten Schlauchanschlußgehäuses 2 dichtend. Diese Lage wird durch Verschweißen der beiden Schlauchanschlußgehäuse 1 und 2 fixiert.

Der sich auf beiden Seiten der Membranscheibe 3 befindliche Ventilraum 10 ist ringförmig ausgebildet und durch die Membranscheibe 3 geteilt, solange letztere auf einem am ersten Schlauchanschlußgehäuse 1 angeformten Dichtlippenring 13 dichtend aufliegt. Solange in dem Eingangsraum 6 naturgemäß ein höherer Druck herrscht, hebt die Membranscheibe 3 ab und das Fluid strömt durch die Eingangsöffnung 8 und durch einen Dichtlippenkernraum 14 an der Fläche der Membranscheibe 3 vorbei durch einen Ventilraumdurchlaß 15a aus und durch einen Ventilraumdurchlaß 15b und weiter durch einen Preßringdurchlaß 16 in den anderen Teil des Ventilraums 10 (in der Zeichnung in Strömungsrichtung 17 nach rechts).

Sollte, was in der Medizintechnik nicht erwünscht ist, aber auftritt, der Druck in dem Ausgangsraum 7 höher steigen als im Eingangsraum 6, so preßt dieser

Druck im Sinne des Rückschlagventils die Flüssigkeit so gegen die Membranscheibe 3, daß diese sich gegen den Dichtlippenring 13 legt und jeglichen Durchfluß verhindert. Dieser Vorgang geschieht jedoch auch, wenn der Fluidstrom versiegt, so daß durch eine innere Radialspannung der Membranscheibe 3 im Bereich des Dichtlippenrings 13 gegenüber dem „niedriger“ angeordneten Bereich des Membransitzringes 11 dieser die Tendenz innehat, immer zu schließen. Diese Eigenschaften sind jedoch nur mit der aus Flüssig-Silikon, Silikon oder Naturgummi hergestellten und durch Stanzen erzeugten Membranscheibe 3 zu erreichen.

Bezugszeichenliste

1	erstes Schlauchanschlußgehäuse
2	zweites Schlauchanschlußgehäuse
3	Membranscheibe
3a	Membranquerschnitt
3b	Ringrand
3c	Dicke des Membranquerschnitts
4	Innenringschaft
5	Außenringschaft
6	Eingangsraum
7	Ausgangsraum
8	Eingangsöffnung
9	Ausgangsöffnung
10	Ventilraum
11	Membransitzring
12	Preßring
13	Dichtlippenring
14	Dichtlippenkernraum
15a	Ventilraumdurchlaß
15b	Ventilraumdurchlaß
16	Preßringdurchlaß
17	Strömungsrichtung

Patentansprüche

1. Rückschlagventil, insbesondere für die Medizintechnik, im fluidischen Druckbereich von 0,1 - 0,02 bar (0,04 psig) mit einem ersten Schlauchanschlußgehäuse und einem zweiten Schlauchanschlußgehäuse und mit einer zwischen beiden Schlauchanschlußgehäusen angeordneten Membranscheibe aus einem flexiblen Werkstoff, die bei Überdruck im Eingangsraum von einem Dichtlippenring abhebbar ist, wobei ein Durchflußquerschnitt entsteht und die bei Überdruck im Ausgangsraum sicher und in Minimalzeiten auf einen Dichtsitz andrückbar ist, um zu schließen dadurch gekennzeichnet, daß die kreisrunde Membranscheibe (3) aus Flüssig-Silikon, Silikon oder Naturgummi hergestellt ist und daß die Dicke (3c) des Membranquerschnitts (3a) gleichmäßig mit einer Toleranz gewählt ist, die sich aus dem Herstellverfahren einer Flüssig-Silikon-, Silikon oder Naturgummi-Bahn oder einer

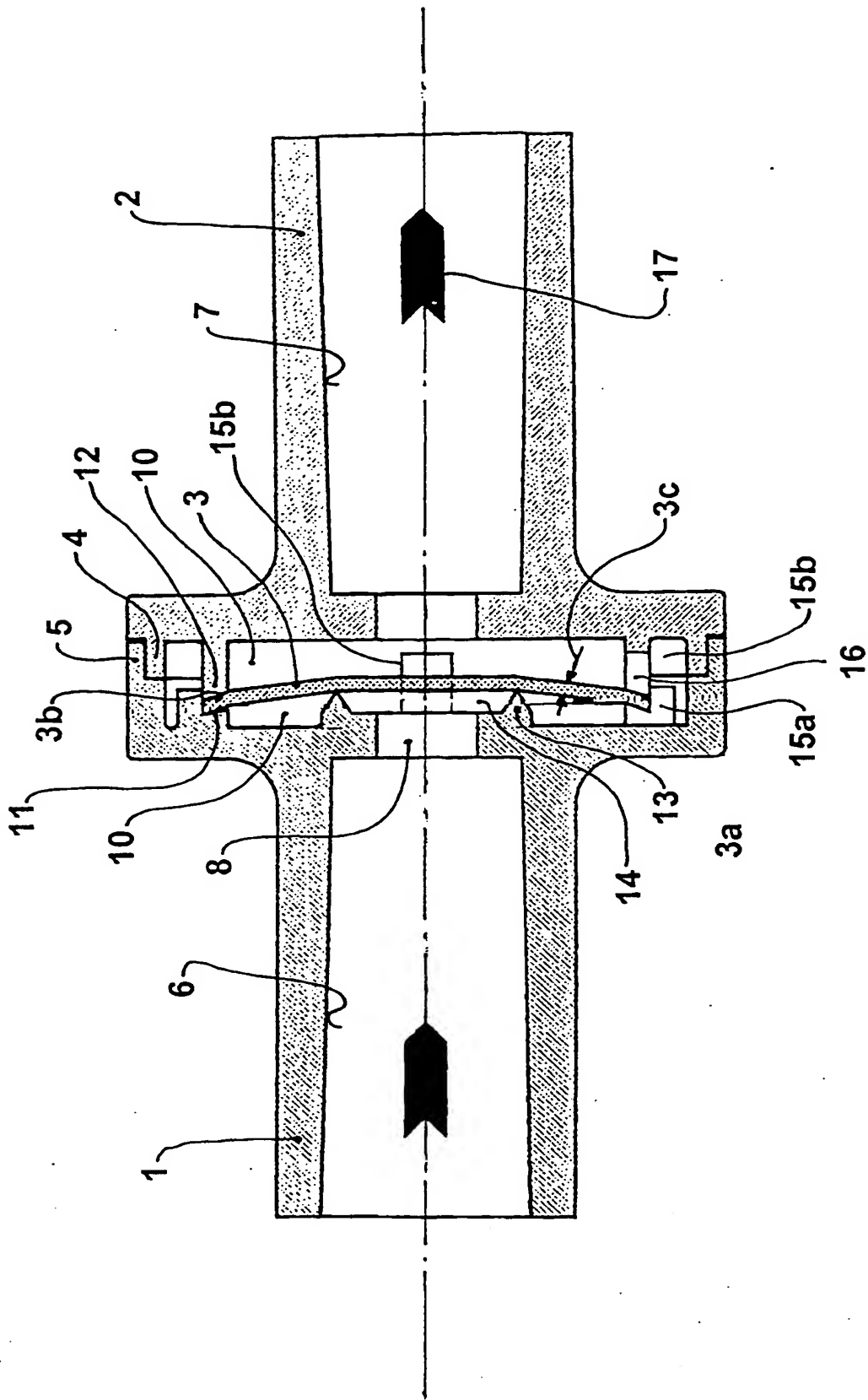
Flüssig-Silikon-, Silikon oder Naturgummi-Matte ergibt.

2. Rückschlagventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet 5
daß die kreisrunde Membranscheibe (3) bei einem Durchmesser von ca. 10 mm eine Dicke (3c) von ca. 0,2-0,5 mm aufweist.
3. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 1 oder 2, 10
dadurch gekennzeichnet,
daß die Membranscheibe (3) mit einem Ringrand (3b) zwischen einem Membransitzring (11) des ersten Schlauchanschlußgehäuses (1) und einem 15
Preßring (12) des zweiten Schlauchanschlußgehäuses (2) dichtend eingespannt ist und daß das erste und das zweite aus Kunststoffen hergestellte Schlauchanschlußgehäuse (1;2) in dieser Lage unmittelbar miteinander verschweißt sind. 20
4. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, 25
daß auf beiden Seiten der Membranscheibe (3) jeweils ein ringförmiger Ventilraum (10) gebildet ist, daß die Ventilräume (10) jeweils mit einem oder mehreren Ventilraumdurchlässen (15a;15b) versehen sind und daß ein oder mehrere, über den Umfang verteilte Preßringdurchlässe (16) ange- 30
bracht sind.
5. Verfahren zum Herstellen einer Membranscheibe für ein Rückschlagventil, insbesondere für die 35
Medizintechnik, dadurch gekennzeichnet,
daß die Membranscheibe (3) aus einer aus Flüssig-Silikon, Silikon oder Naturgummi hergestellten Silikon- oder Naturgummi-Bahn oder aus einer Silikon- oder Naturgummi-Matte flach ausgestanzt wird. 40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 12 0287

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US 5 025 829 A (EDWARDS ET AL) * Spalte 3, Zeile 26 - Spalte 4, Zeile 35; Abbildungen *	1-5	A61M39/24 F16K15/14
X	DE 43 09 262 A (J. SÖLLNER GMBH) * Spalte 2, Zeile 66 - Spalte 3, Zeile 20; Abbildungen *	1,2,5	
X	DE 41 42 494 A (FILTERTEK GMBH) * Spalte 3, Zeile 13 - Spalte 4, Zeile 9; Abbildungen *	1-3,5	
X	DE 93 19 810 U (B.BRAUN MELSUNGEN A.G) * Seite 4, Zeile 7 - Zeile 21; Abbildungen *	1-3,5	
X	WO 96 03166 A (BAXTER INT. INC) * Seite 8, Zeile 21 - Seite 9, Zeile 17; Abbildungen *	1,2,4,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			A61M F16K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15.Mai 1997	Prüfer Clarkson, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 01/92 (P04C03)